



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0006005
Application Number

출원년월일 : 2003년 01월 29일
Date of Application JAN 29, 2003

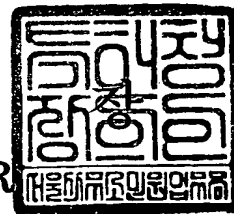
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 09 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2003.01.29
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	하이브리드 듀플렉싱 통신 방식을 제공하기 위한 무선통신 시스템 및 방법
【발명의 영문명칭】	A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD FOR OFFERING HYBRID DUPLEXING TECHNIQUE
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤상보
【성명의 영문표기】	YUN, Sang Boh
【주민등록번호】	650119-1030347
【우편번호】	463-901
【주소】	경기도 성남시 분당구 이매동 삼성아파트 1003-401
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영수
【성명의 영문표기】	KIM, Yung Soo
【주민등록번호】	640112-1063613
【우편번호】	463-510
【주소】	경기도 성남시 분당구 미금동 까치마을1단지 대우아파트 109-2401
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	32	면	32,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	22	항	813,000	원
【합계】	874,000			원

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 무선통신 시스템에서 하이브리드 듀플렉싱 방식의 통신 방식을 제공하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것으로, 변경이 가능한 비대칭형 서비스를 원활하게 제공하며, 기지국의 형상 등에 구애받지 않고 고속의 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 무선통신 시스템 및 방법을 제공함에 있다. 또한 기지국의 설치비용 및 무선단말의 원가를 절감할 수 있는 무선통신 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

이에 따른 본 발명의 시스템은, 무선단말들과 통신을 수행할 수 있는 기지국을 포함하며, 상기 기지국에서 상기 무선단말의 듀플렉싱 모드 결정 인자 즉, 기지국과 단말간 거리, 무선단말의 속도, 단말 및 기지국의 수신 신호 전력 레벨 등에 따라 시분할 듀플렉싱 모드와 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 서비스를 제공하기 위한 무선통신 시스템으로서, 호 설정 시 단말은 듀플렉싱 모드 결정 인자를 기지국으로 송신하고 기지국으로부터 설정된 역방향 시분할 또는 주파수 분할 듀플렉싱 모드를 설정하고 상기 설정된 역방향 모드에 따른 채널과 순방향 채널을 설정하여 통신을 수행하는 무선단말과, 호 설정 시 무선단말로부터 수신되는 듀플렉싱 모드 결정 인자를 수신하고 수신된 인자를 이용하여 역방향 모드를 시분할 듀플렉싱 모드 또는 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 설정하고 상기 설정된 모드에 대한 역방향 채널 및 순방향 전송을 위한 시분할 듀플렉싱 모드를 설정하여 상기 무선단말과 통신을 수행하는 기지국을 포함한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

하이브리드 듀플렉싱, 하이브리드 듀플렉싱 통신 방식, 주파수 분할 듀플렉싱, 시분할 듀플렉싱, 호 제어.

【명세서】

【발명의 명칭】

하이브리드 듀플렉싱 통신 방식을 제공하기 위한 무선통신 시스템 및 방법{A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD FOR OFFERING HYBRID DUPLEXING TECHNIQUE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 무선통신 시스템에서 사용 가능한 주파수 자원의 이용 방법을 설명하기 위한 도표,

도 2는 본 발명에 따라 기지국에서 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원과 시분할 전용 주파수 자원의 할당이 이루어지는 영역들을 구분하여 설명하기 위한 도면,

도 3은 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템에서 기지국 장치의 트래픽 송/수신을 위한 블록 구성도,

도 4는 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템의 기지국 장치에서 단말로 호를 할당할 경우의 제어 흐름도,

도 5는 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템의 기지국 장치에서 무선단말로 타임슬롯을 할당하는 방법을 설명하기 위한 도면,

도 6은 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템에서 무선단말의 트래픽 송/수신을 위한 블록 구성도,

도 7은 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템의 무선단말에서 발호 시 제어 흐름도,



도 8은 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템에서 각 모드간 핸드오버를 위한 신호 흐름도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <9> 본 발명은 통신 방식을 제공하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것으로, 서로 다른 방식의 통신 방식을 제공하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- <10> 차세대 무선통신 시스템에서 서비스되는 트래픽의 특징은 제3세대 이동통신 시스템에서 이미 제공된 바와 같이 멀티미디어 서비스가 주류로 예상되며 데이터 전송속도 또한 현존 무선 통신 시스템의 제공 속도보다 더욱 증가될 것으로 예측된다. 따라서 차세대 무선통신 시스템은 멀티미디어 트래픽을 효율적으로 제공하는 가변적인 비대칭형 서비스가 가능하여야 하며, 동시에 고속의 데이터 전송속도를 신뢰성 있게 제공할 수 있는 특징을 갖어야 한다. 비대칭형 서비스란 순방향 링크(Forward(Down) Link)와 역방향 링크(Rreverse(Up) Link)의 전송속도가 서로 다른 것을 의미한다. 멀티미디어 트래픽은 주로 단말에서 멀티미디어 서비스를 수신하기 때문에 순방향 링크에 더 많은 전송속도를 필요로 하게 된다. 또한 비대칭의 비율이 변경 가능하여야 한다. 여기서 순방향이란 기지국에서 무선단말로의 방향을 의미하며, 역방향이란 무선단말에서 기지국으로의 방향을 의미한다.
- <11> 한편 무선통신 시스템에서 사용되고 있는 듀플렉싱(Duplexing) 방식들에 대하여 살펴본다. 무선통신 시스템에서 사용될 수 있는 듀플렉싱 방식은 시분할 듀플렉싱(Time Division

Duplexing) 방법과, 주파수 분할 듀플렉싱(Frequency Division Duplexing) 방법이 가장 대표적이다. 그러면 각 듀플렉싱 방법에 대하여 간략히 살펴보면 하기와 같다.

<12> 시분할 듀플렉싱은 송수신을 시간으로 나누어서 수행하는 통신 방식이다. 각 무선단말들은 순방향과 역방향으로 수신 및 송신할 수 있는 시간이 결정되어 있다. 이와 같이 설정된 시간 내에 통신을 수행한다. 이때 기지국은 사용 가능한 타임슬롯 중 일부 또는 전부를 통신을 수행하는 무선단말에게 할당할 수 있다. 따라서 시분할 듀플렉싱 방법은 기지국과 특정한 무선단말간 설정되는 순방향 링크 및 역방향 링크에 할당되는 시간 구간은 다르게 함으로써 비대칭 서비스를 제공하기 적합하다. 그러나 시분할 듀플렉싱 방법은 셀의 반경이 커질 경우 라운드 트립 지연(round-trip delay)으로 인하여 송수신간 보호구간(guard time)이 증가하게 되고 전송효율이 떨어지는 단점이 있다. 따라서 Macro-cell과 같이 셀 반경이 큰 셀에는 적합하지 않은 문제가 있다. 또한, 시분할 듀플렉싱 방식은 다중 셀 환경에서 각 셀의 비대칭 비율이 동일하지 않기 때문에 인접셀의 가장자리에 있는 단말간의 동일 주파수 간섭이 커지는 단점이 있다.

<13> 주파수 분할 듀플렉싱은 송수신을 주파수로 구분하여 통신을 수행하는 방식이다. 기지국과 무선단말간 순방향 및 역방향으로 송신 및 수신할 수 있는 주파수들을 개별적으로 설정한다. 그리고 상기 설정된 주파수를 이용하여 모든 시간 동안 무선단말과 기지국간 통신을 수행하는 방식이다. 따라서 주파수 분할 듀플렉싱 방식은 라운드 트립 지연 문제가 없으므로 Macro-cell 사용이 적합하며, 셀의 반경이 크므로 고속으로 이동하는 단말에 적합한 서비스를 제공할 수 있는 장점이 있다. 반면, 주파수 분할 듀플렉싱 방법은 주파수 대역이 대칭적이고 고정적으로 할당되어 있으므로 가변적인 비대칭 서비스를 제공하는데 한계를 가지는 문제가 있다.

<14> 그러나 차세대 무선통신 서비스의 요구사항이 고속으로 이동하는 단말에 고속 데이터 전송속도를 제공해야 하는 만큼, 시분할 듀플렉싱 방식 및 주파수 분할 듀플렉싱 방식의 장점을 살리는 시스템에 대한 연구가 필요하다.

<15> 그러나 Micro-cell에 적합한 TDD 방식만으로 단말의 분포밀도가 매우 낮은 지역까지 TDD 방식으로 셀룰라망을 구축하게에는 경제성 측면에서 많은 문제점을 낳는다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<16> 따라서 본 발명의 목적은 비대칭형 서비스를 원활하게 제공할 수 있는 무선통신 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

<17> 본 발명의 다른 목적은 고속의 멀티미디어 서비스를 비대칭형으로 제공하기 위한 무선통신 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

<18> 본 발명의 또 다른 목적은 기지국의 형상에 구애받지 않고 고속의 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 무선통신 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

<19> 본 발명의 또 다른 목적은 고속의 멀티미디어 서비스를 비대칭형으로 제공하며 기지국의 설치비용을 절감할 수 있는 무선통신 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

<20> 본 발명의 또 다른 목적은 마이크로 셀과 마크로 셀에 대해 동시에 통신을 지원할 수 있는 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

<21> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 시스템은, 무선단말들과 통신을 수행할 수 있는 기지국을 포함하며, 상기 기지국에서 상기 무선단말의 위치에 따라 시분할 듀플렉싱 모드와 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 서비스를 제공하기 위한 무선통신 시스템으로서, 호 설정 시 기

지국으로 듀플렉싱 모드 결정 메시지를 송신하고 기지국으로부터 설정된 역방향 시분할 또는 주파수 분할 듀플렉싱 모드를 설정하고 상기 설정된 역방향 모드에 따른 채널과 순방향 채널을 설정하여 통신을 수행하는 무선단말과, 호 설정 시 무선단말로부터 수신되는 상기 듀플렉싱 모드 결정 메시지를 수신하고 설정된 모드에 대한 역방향 채널 및 순방향 전송을 위한 시분할 듀플렉싱 모드를 설정하여 상기 단말과 통신을 수행하는 기지국을 포함한다.

<22> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 무선단말과 시분할 듀플렉싱 모드와 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 통신을 수행할 수 있는 무선통신 시스템의 기지국에서 호 제어 방법으로서, 무선단말로 호 할당 시 상기 무선단말로부터 수신된 듀플렉싱 모드 결정 메시지를 검사하여 상기 무선단말의 상태가 어떤 모드로 동작해야 하는 검사과정과, 상기 검사결과 무선단말이 시분할 듀플렉싱 모드로 동작해야 하는 경우 순방향 및 역방향 링크로 시분할 듀플렉싱 채널을 할당하고 무선단말이 역방향 링크에 주파수 분할 듀플렉싱 모드의 동작이 필요한 경우 순방향 링크에 시분할 듀플렉싱 채널을 할당하고 역방향 링크에 주파수 분할 듀플렉싱 채널을 할당하여 통신을 수행한다.

<23> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 시분할 듀플렉싱 모드와 주파수 분할 듀플렉싱 모드를 제공하는 무선통신 시스템의 무선단말에서 호 제어 방법으로서, 호의 할당이 필요한 경우 위치 보고 메시지를 생성하여 기지국으로 보고하는 과정과, 상기 기지국으로부터 역방향 링크의 모드 정보를 수신하면 상기 수신된 모드로 모드를 설정하는 과정과, 상기 기지국으로 채널 할당을 요구하여 채널 할당 시 할당된 채널로 통신을 수행한다.

<24> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 기지국 장치는, 시분할 듀플렉싱 모드에 따른 부호화 및 복호화를 수행하며 주파수 분할 듀플렉싱 모드에 따른 복호화를 수행하는 모델과, 주파수 분할 듀플렉싱 모드에 할당된 주파수 대역의 수신 신호와 시분할 듀플렉싱 주파수 모드

에 할당된 주파수 대역의 신호를 구분하여 출력하는 다이플렉서와, 주파수 분할 듀플렉싱 모드 대역의 신호를 대역 하강하여 별도로 출력하며 시분할 듀플렉싱 모드 대역의 신호를 대역 상승 또는 대역 하강하는 무선부와, 상기 모뎀과 상기 무선부간 시분할 듀플렉싱 신호의 송수신을 분리하여 전달하는 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부와, 상기 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부의 제어와 모뎀 및 무선부의 제어를 수행하고, 무선단말로 호 할당 시 무선단말로부터 수신되는 위치 보고 메시지에 따라 역방향 송신 모드를 결정하고 결정된 역방향 모드에 따른 채널 및 순방향 채널을 설정을 제어하는 제어부를 포함한다.

<25> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 무선단말 장치는, 시분할 듀플렉싱 모드에 따른 부호화 및 복호화를 수행하며 주파수 분할 듀플렉싱 모드에 따른 부호화를 수행하는 모뎀과, 주파수 분할 듀플렉싱 모드에 할당된 주파수 대역의 수신 신호와 시분할 듀플렉싱 주파수 모드에 할당된 주파수 대역의 신호를 구분하여 출력하는 다이플렉서와, 주파수 분할 듀플렉싱 모드 대역의 신호를 대역 상승하여 별도로 출력하며 시분할 듀플렉싱 모드 대역의 신호를 대역 상승 또는 대역 하강하는 무선부와, 상기 모뎀과 상기 무선부간 시분할 듀플렉싱 신호의 송수신을 분리하여 전달하는 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부와, 상기 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부의 제어와 모뎀 및 무선부의 제어를 수행하고, 호 할당 시 위치 보고 메시지를 생성하여 기지국으로 전달하며, 기지국으로부터 설정된 모드에 따른 할당 채널을 이용하여 통신의 제어를 수행하는 제어부를 포함한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <26> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다.
- <27> 또한 하기 설명에서는 구체적인 메시지 또는 신호 등과 같은 많은 특정(特定) 사항들이 나타나고 있는데, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- <28> 우선 본 발명에 대하여 개괄적으로 먼저 살핀다. 본 발명에서는 서로 다른 장점을 가지는 시분할 듀플렉싱 방법과 주파수 분할 듀플렉싱 방법을 모두 사용하는 무선통신 시스템을 제공한다. 그러나, 단순히 시분할 듀플렉싱 방법과 주파수 분할 듀플렉싱을 함께 사용하는 방법을 개시하는 것은 아님을 밝혀둔다. 본 발명에서는 기지국을 큰 셀과 작은 셀 또는 매크로 셀(Macro Cell)과 마이크로 셀(Micro Cell) 또는 기지국을 중심으로 근거리 영역과 원거리 영역으로 구분한다. 상기 구분되는 각 방법은 유사한 방법에 의해 이루어지는 것이므로 이하의 설명에서는 큰 셀, 매크로 셀, 기지국을 중심으로 한 원거리 영역을 "원거리 영역"이라 칭한다. 또한 이하의 설명에서 작은 셀, 마이크로 셀, 기지국을 중심으로 한 근거리 영역을 "근거리 영역"이라 칭한다. 따라서 본 발명에서는 상기와 같이 구분되는 근거리 영역과 원거리 영역에서 서로 다른 방식으로 통신을 수행하도록 한다. 또한 본 발명에서는 무선단말이 근거리 영역에서 원거리 영역으로 이동할 경우와 그 반대의 경우에 대하여도 통신이 원활히 수행하기 위한 방법

을 개시한다. 또한 시분할 듀플렉싱 방법과 주파수 분할 듀플렉싱 방법을 동시에 사용할 경우에 발생할 수 있는 시스템간 정합(coordination) 방법에 대하여도 개시한다.

<29> 도 1은 본 발명에 따른 무선통신 시스템에서 사용 가능한 주파수 자원의 이용 방법을 설명하기 위한 도표이다. 이하 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 무선통신 시스템에서 사용 가능한 주파수 자원의 이용 방법을 상세히 설명한다.

<30> 도 1에 도시한 참조부호 100은 기지국에서 사용 가능한 주파수 자원들을 나타낸다. 본 발명에서는 상기 기지국에서 사용 가능한 주파수 자원들을 2 영역으로 구분한다. 상기 사용 가능한 주파수 자원을 2 영역으로 구분한 후 하나의 주파수 자원 영역은 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)으로 사용하며, 나머지 하나의 주파수 자원 영역은 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(120)으로 사용한다. 이때 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원 영역(110)에는 주파수 분할 듀플렉싱 전용 자원 영역(110)보다 많은 주파수 자원들을 할당한다. 상기 주파수 분할 듀플렉싱 전용 자원 영역(120)의 주파수 자원들은 특정한 경우의 무선단말에 할당되는 주파수 자원으로서 역방향 링크에만 할당된다. 따라서 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)보다 적은 주파수가 할당된다. 그러면 기지국에서 사용 가능한 주파수 자원들이 순방향 링크와 역방향 링크에 따라 구분되는 경우를 설명한다.

<31> 상기 주파수 분할 전용 주파수 자원(120)의 주파수들은 전술한 바와 같이 역방향 링크에만 전용으로 사용된다. 따라서 기지국은 역방향 링크로 데이터 송신을 하고자 하는 무선단말들 중 후술될 특정한 무선단말들에게 상기 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(120)을 할당하여 역방향 데이터 송신을 하도록 한다.

<32> 또한 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)의 주파수들은 모든 주파수 자원들이 시분할 되어 사용된다. 따라서 순방향 링크로 사용되는 주파수와 역방향 링크에서 사용되는 주파수

가 동일한 주파수가 된다. 다만 사용되는 주파수의 시간대역이 서로 다르게 구성된다. 즉, 도 1의 우측에 도시한 바와 같이 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)은 순방향 링크의 트래픽 송신이 이루어지는 시간과 역방향 링크의 트래픽 송신이 이루어지는 구간으로 구분된다. 이러한 순방향 링크의 트래픽 송신과 역방향 트래픽 송신이 반복되는 기간은 한 주기(T)가 된다. 또한 순방향 링크와 역방향 링크의 트래픽 송신 사이에는 소정 시간으로 구성되는 보호 시간(Guard Time)이 필요하다. 이러한 시간 경계를 구분함으로써 순방향 송신과 역방향 송신의 시간 지연에 의한 중복이 발생하지 않도록 한다.

<33> 그러면 상기 도 1의 우측에 표시된 바를 참조하여 시간과 주파수 사용에 대하여 설명한다. 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(120)은 특정한 무선단말에게만 할당되며, 시간에 구애받지 않고 항상 역방향 송신만을 위해 사용되는 주파수가 된다. 그리고 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)은 특정한 무선단말에게 전용 주파수 자원을 전부 할당하여 트래픽의 송신을 수행한다. 따라서 순방향 링크가 형성되는 기간(111)과 역방향 링크가 형성되는 기간(112)으로 구분되며 상기 구간과 구간 사이에는 보호 시간을 필요로 한다.

<34> 도 2는 본 발명에 따라 기지국에서 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원과 시분할 전용 주파수 자원의 할당이 이루어지는 영역들을 구분하여 설명하기 위한 도면이다. 이하 도 2를 참조하여 상기 도 1과 같이 구분되는 주파수 자원들이 어떻게 기지국에서 할당되는지를 상세히 설명한다.

<35> 상기 도 2에서 육각 셀들(210, 220, 230)은 기지국이 셀룰라 이동통신 시스템으로 구성되는 경우 이상적인 기지국의 형상을 도시한 도면이다. 따라서 상기 각 육각 셀들(210, 220, 230)의 중앙에는 각각 기지국들이 위치한다. 또한 상기 육각 셀들은 기지국이 셀룰라 이동통신 시스템으로 구성될 경우 이상적인 형태이므로 실제로는 각기 다른 모습을 가질 수 있다. 그러

나 이하에서는 설명의 편의를 위해 상기한 육각 셀의 형태로 구성된 경우로 가정하여 설명한다. 상기 육각 셀들(210, 220, 230)의 내부에 구비되는 원들(211, 221, 231)은 기지국으로부터 일정한 거리만큼 이격된 위치를 도시한 것이다. 즉, 상기 육각 셀들(210, 220, 230)의 중앙에 기지국이 위치하므로 상기한 원들(211, 221, 231)은 기지국으로부터 일정한 거리만큼 위치한 경우이다. 이와 같이 이상적인 경우라면 각 기지국들은 상기한 원들(211, 221, 231)의 내부를 근거리 영역으로 하고, 원들(211, 221, 231)의 외부를 원거리 영역으로 구분할 수 있다.

<36> 이와 같이 기지국들은 원거리 영역과 근거리 영역으로 구분되는 영역들을 가진다. 또한 각 기지국들이 섹터형인 경우 각 섹터마다 근거리 영역과 원거리 영역들을 구비하게 되며, 둘 이상의 FA를 가지는 경우에 각 FA마다 근거리 영역과 원거리 영역이 서로 다를 수도 있다. 기지국이 실제로 위치하는 경우에 기지국의 근거리 영역과 원거리 영역의 구분은 무선단말로부터 보고되는 파일럿 신호의 세기 등에 따라 구분할 수도 있으며, 통신 중의 송신 전력의 세기 값에 따라 구분할 수도 있다. 즉, 듀플렉싱 모드 결정 인자는 기지국과 단말간 거리, 무선단말의 속도, 단말 및 기지국의 수신 신호 전력 레벨 등이 될 수 있다. 이와 같은 인자들 중 하나의 예를 설명하면, 무선단말로부터 보고된 파일럿 세기가 미리 결정된 임계값보다 작은 경우 원거리 영역에 위치한 것으로 판단하고, 무선단말로부터 보고된 파일럿 세기가 미리 결정된 임계값 이상인 경우 근거리 영역에 위치한 것으로 판단하도록 할 수 있다. 이와 다르게 기지국과 무선단말간 통신 시에 미리 설정된 임계값보다 큰 전력으로 트래픽을 송신해야 하는 경우 원거리 영역에 위치한 것으로 판단하고, 미리 설정된 임계값보다 이하의 전력으로 송신해야 하는 경우에 근거리 영역에 위치한 것으로 판단할 수도 있다.

<37> 이와 또 다른 방법으로 무선단말로부터 위치 신호가 수신되는 경우 기지국에서 미리 기지국 영역의 지도에 대한 형상 정보를 가지고 있으며, 근거리 영역과 원거리 영역에 대한 정보

를 미리 가지고 있을 수 있다. 이러한 경우 기지국은 무선단말로부터 보고된 위치 정보를 지도 정보에 대응시키고 그에 따라 근거리 영역과 원거리 영역의 무선단말로 구분할 수도 있다. 상기한 방법들은 각각 독립적으로 운용될 수도 있으며, 둘 이상의 방법을 혼용하여 사용할 수도 있음을 밝혀둔다. 또한 이하의 설명에서 "듀플렉싱 모드 결정 인자"란 무선단말이 기지국으로 상기 듀플렉싱 모드를 결정하기 위해 사용되는 모든 인자에 따른 정보들을 말한다. 따라서 무선단말은 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자를 소정의 메시지 형태로 구성하여 기지국으로 보고한다.

<38> 그러면 전술한 도 1에서와 같이 주파수 영역을 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)과 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(120)으로 구분하고, 도 2에서 상술한 바와 같이 기지국이 원거리 영역과 근거리 영역으로 구분되는 경우 본 발명에 따른 순방향 링크 및 역방향 링크의 형성에 대하여 상세히 설명한다.

<39> 기지국은 근거리 영역에 위치한 무선단말과 통신을 수행할 경우 순방향 링크와 역방향 링크 모두 시분할 듀플렉싱 방법으로 통신을 수행하도록 한다. 또한 무선단말이 원거리 영역에 위치한 경우 순방향 링크는 시분할 듀플렉싱 방법으로 통신이 이루어지도록 하며, 역방향 링크는 주파수 분할 듀플렉싱 방법으로 통신이 이루어지도록 한다. 즉, 기지국과 무선단말간 설정되는 순방향 링크는 무선단말이 근거리 영역에 위치하거나 원거리 영역에 위치하는 바에 구애받지 않고 항상 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)을 이용하여 트래픽의 전송이 이루어진다.

<40> 역방향 링크의 경우에는 무선단말이 근거리 영역에 위치하는 경우 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)을 이용하여 트래픽의 전송을 수행한다. 그리고 무선단말이 원거리 영역에

위치하는 경우 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원을 통해 역방향 링크의 트래픽의 전송을 수행하도록 한다. 이와 같이 구성함으로써 순방향 링크에 보다 많은 주파수 자원을 할당하여 비대칭 서비스가 가능해진다. 또한 순방향 링크는 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)을 일정 주기의 시간을 분할하여 사용함으로 순방향 링크에 대한 변화 폭을 가지게 된다. 따라서 순방향 링크와 역방향 링크의 폭이 고정된 비대칭 서비스가 아닌 순방향 링크와 역방향 링크의 폭을 변경할 수 있는 비대칭 서비스를 제공할 수 있다.

<41> 또한 상기 사용 가능한 주파수 자원(100)에서 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(120)과 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)의 구분은 시뮬레이션 또는 실험 등의 방법으로 최적의 값을 찾을 수 있다. 또한 상기 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)과 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(120)의 할당 시 기지국마다 다르게 할당할 수도 있으며, 모든 기지국에 동일하게 할당할 수도 있다.

<42> 도 3은 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템에서 기지국 장치의 트래픽 송/수신을 위한 블록 구성도이다. 이하 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 무선통신 시스템의 기지국 장치에서 트래픽을 송/수신하기 위한 각 장치들의 구성 및 동작에 대하여 상세히 설명한다.

<43> 상기 기지국 장치에 구비되는 처리부들(310, ..., 320)은 크게 제어부(311)와 시분할 듀플렉싱 송/수신 분리부(313)와 부호화 처리부(312)와 모뎀 및 무선부로 구분된다. 상기 부호화 처리부(312)는 주파수 분할 듀플렉싱 복호기(312a)와 시분할 듀플렉싱 부호기(312b)와 시분할 듀플렉싱 복호기(312c)로 구성된다. 그리고, 무선부는 주파수 분할 듀플렉싱 수신부(314)와 시분할 듀플렉싱 송신부(315)와 시분할 듀플렉싱 수신부(316)로 구성된다.

- <44> 상기 부호화 처리부(312)에 구비되는 상기 주파수 분할 듀플렉싱 복호기(312a)는 역방향 링크를 통해 수신된 부호화된 심볼들을 복호화 하여 소정의 데이터로 변환하여 출력한다. 또한 상기 주파수 분할 듀플렉싱 복호기(312a)는 모뎀 및 무선부에 구비되는 주파수 분할 듀플렉싱 수신부(314)와 연결된다. 주파수 분할 듀플렉싱 수신부(314)는 다이플렉서(302)로부터 수신되는 역방향 무선 신호를 대역하강 변환하고, 변환된 신호를 주파수 분할 듀플렉싱 복호기(312a)로 출력한다.
- <45> 상기 부호화 처리부(312)에 구비되는 시분할 듀플렉싱 부호기(312b)와 시분할 듀플렉싱 복호기(312c)는 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(313)와 연결된다. 모뎀 및 무선부에 구비되는 시분할 듀플렉싱 송신부(315)와 시분할 듀플렉싱 수신부(316) 또한 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(313)와 연결된다. 상기 시분할 듀플렉싱 부호기(312b)는 송신할 트래픽을 부호화하여 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(313)로 출력한다. 그러면 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(313)는 수신된 부호화된 트래픽을 시분할 듀플렉싱 송신부(315)로 출력하여 대역 상승 변환한 후 스위치(301)로 출력한다. 또한 시분할 듀플렉싱 수신부(316)는 스위치(301)로부터 수신된 신호를 대역 하강변환 하고 이를 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(313)로 출력한다. 상기 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(313)는 시분할 듀플렉싱 수신부(316)로부터 입력된 신호를 시분할 듀플렉싱 복호기(312c)로 출력한다. 이와 같이 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(313)가 송신 트래픽과 수신 트래픽을 분리하여 처리하기 위한 제어는 제어부(311)에서 수행된다. 상기 제어부(311)는 상기 도 1에서 전술한 바와 같이 순방향 링크의 송신과 역방향 링크의 송신에 따라 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(313)의 송수신 트래픽의 경로를 제어한다. 또한 제어부(311)는 부호화 처리부(312)의 각 블록들을 제어하며, 모뎀 및 무선부의 변복조 및 무선처리를 제어한다. 그리고 상기 제어부(311)는 스위치(301)를 제어하여 시분할 듀플렉싱 송신부(315)와 연결하거나 또

는 시분할 듀플렉싱 수신부(316)와 연결되도록 제어한다. 이와 같이 제어부(311)에서 수행되는 제어는 도 1에 도시한 바와 같이 순방향 링크와 역방향 링크의 송신 시점에 맞춰 스위칭이 이루어지도록 제어한다. 상기 스위치(301)는 상기 제어부(311)의 제어에 의해 다이플렉서(302)와 시분할 듀플렉싱 송신부(315)간을 연결하거나 또는 다이플렉서(302)와 시분할 듀플렉싱 수신부(316)간을 연결한다.

<46> 다이플렉서(302)는 안테나(Ant)와 연결되며, 주파수 분할 수신부(314) 및 스위치(301)와 연결된다. 상기 다이플렉서(302)는 안테나(Ant)로부터 수신되는 주파수 대역의 신호 중 상기 도 1에 도시한 바와 같이 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(120)에 해당하는 주파수 대역의 신호를 분리하여 주파수 분할 듀플렉싱 수신부(314)로 출력한다. 또한 다이플렉서(302)는 안테나(Ant)로부터 수신되는 주파수 대역의 신호 중 상기 도 1에 도시한 바와 같은 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)에 해당하는 주파수 대역의 신호를 분리하여 스위치(301)로 출력한다. 뿐만 아니라 다이플렉서(302)는 스위치(301)로부터 수신된 신호를 안테나(Ant)를 통해 무선단말들로 송신한다. 이때 다이플렉서(302)가 스위치(301)로부터 수신하여 안테나(Ant)로 출력하는 무선 대역의 트래픽은 상기 도 1에 도시한 바와 같이 시분할 전용 주파수 자원(110) 중에서 순방향 링크의 시간에 송신되는 트래픽이 된다.

<47> 도 4는 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템의 기지국 장치에서 무선단말로 호를 할당할 경우의 제어 흐름도이다. 이하 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱 방식을 선택하여 무선단말로 호를 할당하는 제어 과정을 상세히 설명한다.

<48> 기지국의 제어부(311)는 400단계에서 주기적으로 또는 상시 파일럿 신호의 송신을 제어하며, 기타 다른 방송(broadcast)이 필요한 정보들을 송신하는 제어를 수행한다. 따라서 기지

국은 400단계에서 주기적 또는 계속적으로 파일럿 신호를 송신하고 있으며, 기타 방송이 필요한 정보들의 기지국의 셀 내에 포함된 무선단말들로 송신한다. 이와 같은 송신의 제어를 수행하며, 제어부(311)는 402단계로 진행하여 특정 무선단말로 호 할당이 요구되는가를 검사한다. 이러한 호 할당은 기지국의 상위 망으로부터 무선단말로 호의 착신이 이루어지는 경우와 무선단말로부터 발신이 요구되는 경우 등을 모두 포함한다. 제어부(311)는 402단계의 검사결과 특정한 무선단말로 호 할당이 요구된 경우 404단계로 진행하고, 호 할당이 요구되지 않은 경우 400단계로 진행한다.

<49> 제어부(311)는 특정한 무선단말로 호 할당이 요구된 경우 404단계로 진행하여 현재 기지국에 남은 물리적인 자원과 채널 자원 등을 검사하여 채널 할당이 가능한가를 검사한다. 상기 404단계의 검사결과 채널 할당이 가능한 경우 408단계로 진행하고 채널할당이 가능하지 않은 경우 406단계로 진행하여 채널 할당 실패 메시지를 생성한 후 이를 전송한다. 이때 무선단말로부터 호 할당이 요구된 경우 채널 할당 실패 메시지는 특정 제어 채널을 통해 무선단말로 전달되며, 기지국의 상위 망으로부터 호 할당이 요구된 경우 호 할당을 요구한 특정 노드로 상기 호 할당 실패 메시지를 생성하여 전송한다.

<50> 이하의 설명에서는 무선단말로부터 호 할당이 요구된 경우로 가정하여 도 4를 설명한다. 따라서 상기 무선단말로부터 호 할당이 요구되는 경우 무선단말은 기지국으로 호 할당을 요구하기 전에 상기 400단계에서 송신하는 파일럿 채널의 신호를 수신하고 있는 상태이며, 방송 채널을 통해 수신되는 기타 방송 신호를 수신하고 있는 상태가 된다. 따라서 무선단말은 기지국과 초기 타이밍의 동기(Initial Timing Sync)를 맞춘 상태이며, 초기 주파수(Initial Frequency) 오프셋 동기(offset

Sync) 등을 동기화한 상태이다. 이와 같은 상태에서 무선단말이 전송할 트래픽이 발생하면 임의 접속 채널(Random Access Channen)을 통해 호 할당을 요구하는 메시지를 전송한다. 이때 무선단말은 기지국으로부터 수신되는 파일럿 신호의 세기를 함께 보고할 수도 있으며, 무선단말의 지리적 위치 정보를 송신할 수도 있다. 이에 대하여는 후술될 무선단말의 제어 흐름에서 더 상세히 설명하기로 한다.

<51> 기지국의 제어부(311)는 상기 404단계의 검사결과 채널 할당이 가능하여 408단계로 진행하는 경우 무선단말로부터 수신된 듀플렉싱 모드 결정 인자를 검출한다. 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자는 전송한 바와 같이, 듀플렉싱 모드 결정 인자 즉, 기지국과 단말간 거리, 무선단말의 속도, 단말 및 기지국의 수신 신호 전력 레벨 등이 된다. 또한 이에 부가하여 무선단말로부터 임의 접속 채널을 통해 수신된 호 할당 요구 신호의 타임 아웃도 포함될 수 있다. 또한 이때 무선단말로부터 무선단말의 지리적 위치 정보와 파일럿 신호의 세기 정보가 수신되거나 또는 둘 중 어느 하나라도 수신되면 그에 대한 검사를 수행한다. 또한 임의 접속 채널을 통해 수신되는 이러한 제어 정보는 역방향 링크를 통해 수신되는 정보이므로 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원을 이용하거나 또는 미리 정해진 다른 주파수 자원을 이용하여 수신된다. 따라서 임의 접속 채널을 통해 수신되는 정보는 다이플렉서(302)에서 주파수 분할 듀플렉싱 수신부(314)로 수신되어 제어부(311)로 입력되거나 또는 부호화 처리부(312)의 주파수 분할 듀플렉싱 복호기(312a)에서 복호되어 제어부(311)로 입력되는 정보이다. 상기 도 3에서는 도면의 복잡도를 증가시키지 않기 위해 이와 같은 경로는 도시하지 않았다.

<52> 상기 제어부(311)는 상기한 바와 같은 정보를 수신하여 측정 및 검사가 완료되면 410단계로 진행하여 상기 검출한 듀플렉싱 모드 결정 인자에 따라 역방향 전송 시 모드를 결정한다. 상기한 정보들을 이용하여 기지국의 제어부(311)는 무선단말의 위치가 근거리 영역에 위치한

무선단말인지 또는 원거리 영역에 위치한 무선단말인지를 결정한다. 이때 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자 중 무선단말의 이동속도가 포함되는 경우 미리 결정된 임계 속도보다 빠르게 이동단말이 이동하는 경우라면, 근거리 영역에 위치한 단말일지라도 원거리 영역의 단말로 결정한다. 이와 같은 이유는 상기 무선단말이 현재는 근거리 영역의 단말일지라도 곧 원거리 영역의 단말이 될 수 있으며, 이러한 경우 각 영역간 핸드오프가 빈번하게 발생하기 때문이다. 따라서 기지국의 부하를 줄이고, 채널 자원을 보다 효율적으로 사용하기 위해 무선단말의 이동속도가 빠른 경우에는 원거리 영역으로 설정한다.

<53> 그 외의 인자들은 기지국 주변의 건물들 또는 기지국이 위치한 주변 지리적 여건 등에 따라 상기 도 2에 도시한 바와 같이 원의 내부에 위치한 근거리 영역 내의 무선단말인지 또는 원의 밖에 위치한 원거리 영역에 위치한 무선단말인지를 결정한다. 즉, 기지국이 설치된 지리적 위치에 따라 상기 도 2에 도시한 바와 같이 원형이 아닌 여러 가지 형상을 가질 수 있으나, 본 발명에서는 이해를 돕기 위해 단순한 원형으로만 설명하기로 한다. 따라서 기지국의 제어부(311)는 이와 같은 결정에 따라 역방향 송신 모드를 결정한다. 즉, 본 발명에서는 근거리 영역에 존재하는 무선단말에 대하여는 전술한 바와 같이 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원을 이용하여 역방향 송신을 수행하도록 구성하였으며, 원거리 영역에 위치한 무선단말에 대하여는 주파수 분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원을 이용하여 역방향 송신을 수행하도록 구성하였다. 따라서 이와 같은 결정에 따라 기지국의 제어부(311)는 410단계에서 역방향 송신 모드를 설정한다. 이때 만일 무선단말이 근거리 영역에 위치하여 시분할 전용 주파수 자원을 이용하여 역방향 송신을 수행하는 경우 무선단말에 할당되는 타임슬롯 아이디 값을 함께 결정할 수 있다. 즉, 역방향 송신이 다수의 무선단말에 의해 이루어지는 경우 무선단말마다 자신이 역방향 송신을 수행할 타임슬롯이 결정된다. 이와 같은 결정은 기지국의 제어부(311)에서 수행하며, 실

제로 BTS의 스케줄러에서 수행되도록 구성할 수 있다. 따라서 상기 기지국의 제어부(311)는 해당하는 무선단말의 역방향 타임슬롯이 결정되면, 타임슬롯의 아이디를 함께 결정한다.

<54> 그런 후 기지국의 제어부(311)는 412단계로 진행하여 무선단말로 채널 할당이 승인되었음을 알리기 위한 승인 메시지 및 모드 할당 메시지를 생성하고 이를 무선단말로 송신한다. 이때 모드 할당 메시지 내에는 상술한 바와 같이 각 무선단말마다 타임슬롯이 구분되는 경우에 타임슬롯 아이디를 포함할 수 있다. 그리고 상기 기지국에서 상기한 메시지들의 송신 경로는 제어부(311)에서 시분할 듀플렉싱 송신부(315)를 통해 송신할 수도 있으며, 시분할 듀플렉싱 부호기(312b)를 통해 시분할 듀플렉싱 송신부(315)에서 상승 변환하여 전송하도록 구성할 수도 있다. 본 발명에서는 이러한 송신 경로에 대하여는 제한하지 않는다.

<55> 또한 만일 상기 410단계에서 무선단말과 설정할 채널 즉, 타임슬롯을 구분하지 않은 경우 기지국의 제어부(311)는 414단계에서 무선단말과 채널 할당을 위한 동작을 수행한다. 이와 같은 과정을 수행하여 무선단말과 채널이 할당되면 기지국은 무선단말과 통신을 수행할 수 있다. 즉, 기지국의 제어부(311)는 416단계에서 무선단말과 설정된 모드에 따른 통신을 수행한다. 여기서 설정된 모드란, 전술한 바와 같이 무선단말로부터 기지국으로 송신이 이루어지는 역방향 송신모드가 시분할 듀플렉싱 모드 또는 주파수 분할 듀플렉싱 모드 중 어느 하나를 의미한다.

<56> 도 5는 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템의 기지국 장치에서 무선단말로 호를 할당할 경우 주파수들의 할당 방법을 설명하기 위한 도면이다. 이하 도 5를 참조하여 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 경우에 주파수 할당 방법을 상세히 설명한다.

<57> 상기 도 5의 위쪽에 도시한 육각 셀들은 도 2에서 전술한 바와 같이 무선통신 시스템이 셀룰라 시스템으로 구성될 경우 이상적인 기지국의 형상을 도시하였다. 즉, 참조부호 500과 510은 각각 기지국 영역을 구분한다. 그리고 기지국 영역(500) 내에 도시한 원(505)은 기지국으로부터의 근거리 영역과 원거리 영역을 구분하기 위한 이론적인 경계를 도시하였다. 그리고 상기 기지국의 영역(500)에 위치한 무선단말들(501, 502, 503)은 각 무선단말들(501, 502, 503)의 위치에 따라 주파수 및 타임슬롯의 할당을 설명하기 위해 도시하였다. 상기 도 5에 도시한 바와 같이 제1무선단말(501)은 기지국으로부터 가장 근접한 근거리 영역에 위치한 무선단말이며, 제2무선단말(502)은 근거리 영역에 위치하지만 제1무선단말(501)보다 기지국으로부터 먼 거리에 위치하는 무선단말이고, 제3무선단말(503)은 원거리 영역에 위치하는 무선단말이라 가정한다. 이때 주파수 할당을 상기 도 5의 아래에 표시된 부분을 참조하여 설명한다.

<58> 상기 도 5의 아래 부분에 도시한 바와 같이 기지국에서 사용 가능한 주파수 자원들 중 시분할 듀플렉싱 주파수 자원(110)은 순방향 링크에 할당하기 위한 시간 영역(111)과 역방향 링크에 할당하기 위한 영역(112)으로 구분된다. 이때 기지국은 모든 무선단말에 대하여 순방향 링크로 전송은 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원(110)을 통해 트래픽 전송을 수행한다. 따라서 기지국은 보호 시간에 인접한 영역에서부터 무선단말의 타임슬롯을 할당하며, 무선단말의 순서는 기지국으로부터 가까운 무선단말부터 할당한다. 즉, 순방향 링크에 대하여 보호 시간에 가까운 영역에 기지국으로부터 가장 가까운 제1무선단말(501)을 할당하며, 그 다음으로 가까운 제2무선단말(502)에 대하여 제1무선단말 이전의 타임슬롯을 할당한다. 그리고 가장 원거리에 위치한 제3무선단말(503)에 대하여 가장 앞선 타임슬롯을 할당한다. 상기 기술된 방법은 한 주기(T) 동안 순방향 전송이 먼저 이루어지고, 보호 시간 후 역방향 전송이 이루어지는 경우를 예로 한 설명이다. 그러나 역방향 전송이 먼저 이루어지고, 보호 시간 후 순방향 전송이 이루어

어지는 경우에도 이와 동일한 방법으로 무선단말에 할당할 타임슬롯을 결정할 수 있다. 즉, 근거리 영역에 위치한 무선단말에게 보호시간에서 가까운 타임슬롯을 할당하게 된다.

<59> 다음으로 역방향 송신에 대하여 설명한다. 역방향 링크에 대하여 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원을 할당하는 무선단말들은 보호 시간에 인접한 영역에 기지국으로부터 가까운 무선단말을 할당한다. 즉, 보호 시간에 인접한 역방향 송신 타임슬롯에 기지국으로부터 가장 가까운 제1무선단말(501)을 할당하고, 다음의 타임슬롯에는 역방향으로 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원을 이용하는 무선단말들 중 그 다음으로 가까운 제2무선단말(502)을 할당한다. 이와 같이 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원을 이용하는 무선단말에 타임슬롯을 할당함으로써 동기 불일치로 인한 간섭을 최소화 할 수 있다. 또한 인접 셀간 트래픽 비대칭의 비율의 불일치로 인한 인접 셀간 타임슬롯의 상하향 충돌로 발생하는 단말간의 간섭을 최소화 할 수 있다. 또한 기지국으로부터 원거리 영역에 위치한 무선단말들은 역방향 전송에 주파수 분할 듀플렉싱 방법을 사용하므로 시분할에 따른 동기 불일치가 발생하지 않게 된다. 트래픽 비대칭에 비율의 차이로 인한 간섭도 최소화된다.

<60> 이를 좀 더 상술하면, 각 기지국들(500, 510)은 시분할 듀플렉싱 주파수 자원을 사용하여 순방향 링크의 전송과 역방향 링크의 전송을 수행하며, 상기 전송 주기마다 동기가 맞아 있는 상태이다. 또한 상기 순방향 링크와 역방향 링크에 할당되는 타임 슬롯에 따라 순방향 송신과 역방향 송신의 비율이 달라질 수 있다. 이를 상기 주기(T)를 20ms라 가정하고 상기 주기(T) 동안 하나의 타임 슬롯은 1.25ms라 가정하여 설명하면 하기와 같다. 상기 각 기지국들은 32개의 타임 슬롯을 가지게 된다. 이때 2개의 타임 슬롯을 보호시간(Guar Time)으로 설정한다면, 실제로 데이터 전송이 이루어지는 구간은 30개의 타임 슬롯이 존재할 수 있다. 이때, 제1기지국(500)에서 순방향으로 24슬롯동안 전송이 이루어지고, 역방향으로 6 슬롯동안 전송이 이루어

진다고 가정한다. 또한 제2기지국(510)에서 20슬롯동안 순방향 전송이 이루어지고, 역방향으로 10슬롯동안 전송이 이루어지는 경우를 설명한다.

<61> 그러면 상기 제1기지국(500)은 1번째 타임슬롯부터 24번째 타임 슬롯까지 순방향 송신이 이루어지며, 25, 26번째 타임슬롯은 보호시간이 되고, 27번째 타임슬롯부터 32번째 타임슬롯까지 역방향 전송이 이루어진다. 또한 제2기지국(510)은 1번째 타임슬롯부터 20번째 타임 슬롯까지 순방향 송신이 이루어지며, 21, 22번째 타임슬롯은 보호시간이 되고, 23번째 타임슬롯부터 32번째 타임슬롯까지 역방향 전송이 이루어진다. 따라서 제2기지국(510)은 23번째 및 24번째 타임슬롯에서 수신을 대기한다. 그러나 제1기지국(500)은 이때 송신이 이루어지는 중이므로, 기지국간 간섭이 발생할 수 있다.

<62> 이러한 경우에 상기 도 5에 도시한 바와 같이 순방향 링크의 보호시간에 인접한 타임슬롯에 근거리 영역의 무선단말을 할당하면, 작은 전력으로 송수신을 수행할 수 있다. 따라서 기지국과 무선단말의 송신 전력이 작아지므로 다른 기지국과의 또는 다른 기지국에 속한 무선단말간 간섭을 줄일 수 있다. 즉, 트래픽 비대칭에 비율의 차이로 인한 간섭도 최소화된다.

<63> 도 6은 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템에서 무선단말의 트래픽 송/수신을 위한 블록 구성도이다. 이하 도 6을 참조하여 본 발명에 따른 무선통신 시스템의 무선단말에서 트래픽을 송/수신하기 위한 각 블록들의 구성 및 동작에 대하여 상세히 설명한다.

<64> 본 발명에 따른 무선단말은 부호화 처리부와 모뎀 및 무선부(616)와 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(615)와 제어부(611)와 스위치(602)와 다이플렉서(601) 및 안테나(Ant)를 포함한다. 부호화 처리부의 내부에 구비되는 주파수 분할 듀플렉싱



부호기(612)는 제어부(611)의 제어에 의해 송신할 트래픽 또는 메시지를 부호화하여 모뎀 및 무선부(616)의 주파수 분할 듀플렉싱 송신부(616a)로 출력한다. 또한 부호화 처리부 내부에 구비되는 시분할 듀플렉싱 부호기(613)는 제어부(611)의 제어에 의해 송신할 트래픽 또는 메시지를 부호화하고 이를 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(615)로 출력한다. 시분할 듀플렉싱 복호기(614)는 제어부(611)의 제어에 의해 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(615)로부터 입력되는 신호를 복호한 후 이를 출력한다.

<65> 모뎀 및 무선부(616)를 구성하는 주파수 분할 듀플렉싱 송신부(616)는 제어부(611)의 제어에 의해 주파수 분할 듀플렉싱 부호기(612)로부터 입력되는 부호화된 심볼들을 송신할 주파수 대역에 맞춰 상승 변환한 후 다이플렉서(601)로 출력한다. 또한 모뎀 및 무선부(616)를 구성하는 시분할 듀플렉싱 송신부(616b)는 제어부(611)의 제어에 의해 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(615)로부터 입력되는 심볼들을 송신할 대역의 주파수로 상승 변환한 후 스위치(602)로 출력한다. 마지막으로 모뎀 및 무선부(616)를 구성하는 시분할 듀플렉싱 수신부(616c)는 스위치(602)로부터 수신되는 소정 대역의 무선 신호를 대역하강 변환한 후 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(615)로 출력한다.

<66> 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(615)는 제어부(611)의 제어에 의해 시분할 듀플렉싱 송신부(616b)와 시분할 듀플렉싱 부호기(613)간을 연결하거나 시분할 듀플렉싱 수신부(616c)와 시분할 듀플렉싱 복호기(614)간을 연결한다. 또한 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(615)는 상기 제어부(611)로부터 출력되는 스위치 제어 신호를 스위치(602)로 출력하여 스위칭 제어가 이루어지도록 한다.

<67> 무선단말의 제어부(611)는 무선단말의 위치에 따라 결정되는 역방향 송신 모드 즉, 시분할 듀플렉싱 모드 또는 주파수 분할 듀플렉싱 모드에 따라 상기 스위치(602)를 설정한다. 그리

고 무선단말의 제어부(611)는 기지국으로부터 수신된 모드에 따라 각 부호기 및 복호기들을 제어하여 트래픽 및 제어 메시지들의 송신을 제어하며, 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부(615)의 송수신 분리를 위한 경로 제어를 수행한다. 또한 무선단말의 제어부(611)는 상기 도 6에 도시하지 않았으나, 무선단말의 지리적인 위치 정보를 검출하기 위해 구비되는 통신 장치들의 제어를 수행한다. 그리고 위치 정보를 내부에 저장하거나 또는 별도의 메모리(도 6에 도시하지 않음)에 저장하도록 한다. 뿐만 아니라 무선단말의 제어부(611)는 기지국으로부터 수신되는 파일럿 신호의 송신 신호 세기 등의 측정값을 보고하며, 도 6에 도시하지 않은 파일럿 신호의 세기 측정을 위한 장치들의 제어를 수행한다. 그리고 무선단말의 제어부(611)는 기지국으로부터 수신되는 방송 신호 등에 따라 각종 정보를 획득하고 기지국과 동기를 맞추기 위한 제어를 수행한다.

<68> 도 7은 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템의 무선단말에서 발호 시 제어 흐름도이다. 이하 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명에 따라 발호 시 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱 방식이 선택되어 모드가 설정된 후 통신이 이루어지는 과정에 대하여 상세히 설명한다.

<69> 무선단말의 제어부(611)는 700단계에서 대기상태를 유지한다. 여기서 대기상태란, 기지국으로부터 수신되는 방송 신호를 수신하며, 파일럿 세기를 측정하여 저장하고 무선단말의 위치 정보를 획득하는 등의 동작을 수행할 뿐 발호 및 착호가 이루어지지 않는 호의 대기상태를 의미한다. 이와 같이 대기상태를 유지하며 무선단말의 제어부(611)는 702단계로 진행하여 사용자로부터 발호가 요구되는가를 검사한다. 상기 도 6에 도시하지 않은 키 입력 장치를 통해 발호가 요구되는 경우 무선단말의 제어부(611)는 704단계로 진행하고 그렇지 않은 경우 700단계

의 대기상태를 유지한다. 상기 도 7은 본 발명에 따른 호 설정 과정의 제어 흐름도이므로 그 외의 다른 상황에 대하여는 고려하지 않았음을 미리 밝혀둔다.

<70> 무선단말의 제어부(611)는 704단계로 진행하면, 상기 700단계에서 측정하여 구비한 정보들 즉, 무선단말이 측정한 파일럿 신호의 세기와 무선단말의 지리적 위치 정보 등과 같은 듀플렉싱 모드 결정 인자를 포함하여 호 접속을 요구하는 접속 시도 메시지를 생성한다. 그리고 무선단말의 제어부(611)는 704단계에서 상기 생성한 메시지를 임의 접속 채널을 통해 기지국으로 전송한다. 이와 같이 무선단말로부터 메시지가 전송되면 기지국은 도 4에서 전술한 400단계 내지 412단계를 수행하게 된다.

<71> 그런 후 무선단말의 제어부(611)는 기지국으로부터의 메시지 수신을 대기한다. 만일 기지국으로부터 메시지가 수신되면 무선단말의 제어부(611)는 706단계로 진행하여 기지국으로부터 수신된 메시지가 호 설정 승인 메시지인가를 검사한다. 상기 706단계의 검사결과 기지국으로부터 수신된 메시지가 호 설정 승인 메시지인 경우 무선단말의 제어부(611)는 710단계로 진행한다. 이와 달리 상기 706단계의 검사결과 호 설정 승인 메시지가 아닌 경우 상기 도 4의 406단계에서 전송된 바와 같은 채널 할당 실패 메시지이므로 무선단말의 제어부(611)는 708단계로 진행하여 실패 처리를 수행한 후 700단계의 대기상태로 진행한다.

<72> 상기 706단계에서 710단계로 진행하는 경우 무선단말의 제어부(611)는 기지국으로부터 시분할 듀플렉싱 모드가 설정되었는가를 검사한다. 상기 710단계의 검사결과 시분할 듀플렉싱 모드가 설정된 경우 무선단말의 제어부(611)는 714단계로 진행하여 상기 스위치(602)와 시분할 송수신 분리부(615)를 제어하여 시분할 듀플렉싱 모드로 설정한다. 이와 달리 주파수 분할 듀플렉싱 모드가 설정된 경우 무선단말의 제어부(611)는 710단계에서 712단계로 진행한다. 무선단말의 제어부(611)는 712단계에서 수신모드에 대하여는 시분할 듀플렉싱 모드를 설정한다. 이

는 본 발명에서 순방향 링크에 대하여는 모든 무선단말에 대하여 시분할 듀플렉싱 모드를 설정하기 때문이다. 그리고 무선단말의 제어부(611)는 주파수 분할 듀플렉싱 모드를 송신 모드로 설정한다. 이러한 경우는 무선단말이 기지국의 원거리 영역에 위치한 경우가 된다.

<73> 상기 712단계 또는 714단계를 수행한 후 무선단말의 제어부(611)는 716단계로 진행하여 트래픽 채널을 요구한다. 이때 역방향 송신이 시분할 듀플렉싱 모드인 경우 무선단말의 제어부(611)는 타임슬롯의 할당을 요구하는 과정이며, 역방향 송신이 주파수 분할 듀플렉싱 모드인 경우 역방향 송신을 위한 주파수 자원의 할당을 요구하는 과정이 된다. 이와 같이 716단계에서 트래픽 채널의 할당을 요구한 후 무선단말의 제어부(611)는 718단계로 진행하여 기지국으로부터 채널 할당 신호를 수신한다. 이는 전술한 도 4의 414단계에서 채널 할당이 이루어져 무선단말로 수신된 경우가 된다. 이와 같이 채널 할당이 이루어지면, 무선단말의 제어부(611)는 720단계로 진행하여 주파수 자원으로 할당된 채널 또는 주파수 자원과 타임슬롯으로 할당된 채널을 통해 역방향 통신을 수행한다. 또한 순방향 링크로의 수신은 시분할 듀플렉싱 전용 주파수 자원의 해당 채널을 통해 트래픽의 수신을 수행한다.

<74> 도 8은 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱을 사용하는 무선통신 시스템에서 각 모드간 핸드오버를 위한 신호 흐름도이다. 이하 도 3과 도 6 및 도 8을 참조하여 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 및 주파수 분할 듀플렉싱 모드간 핸드오버 시의 신호 흐름을 상세히 설명한다.

<75> 상기 도 8의 제어 흐름 과정은 무선단말과 기지국간 통신 채널이 열려 있는 상태에서 핸드오버의 과정이다. 따라서 무선단말은 본 발명에 따라 시분할 듀플렉싱 모드 또는 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 기지국과 통신을 수행하고 있다. 상기 도 8의 800단계는 이와 같이 기지국과 무선단말간 순방향으로는 시분할 듀플렉싱 모드가 설정되어 있으며, 역방향으로는 시분할

듀플렉싱 모드 또는 주파수 분할 듀플렉싱 모드가 설정되어 통신이 이루어지는 과정을 도시하였다.

<76> 무선단말의 제어부(611)는 본 발명에 따라 미리 결정된 주기마다 기지국으로 무선단말의 지리적 위치 정보 또는 파일럿 신호의 세기 또는 상기 두 정보 모두 또는 그 밖의 무선단말 위치를 검출할 수 있는 정보들을 보고한다. 따라서 상기 800단계와 같이 통신을 수행하며 802단계로 진행하여 무선단말의 제어부(611)는 미리 결정된 기지국으로의 보고 주기가 도래하였는가를 검사한다. 상기 802단계의 검사결과 기지국으로의 보고 주기가 도래한 경우 무선단말의 제어부(611)는 804단계로 진행하고 그렇지 않은 경우 800단계의 통신 상태를 계속 유지한다.

<77> 무선단말의 제어부(611)는 804단계로 진행하면, 전용 제어 채널(Dedicated Control Channel)을 통해 파일럿 신호의 세기와 무선단말의 지리적 위치 정보를 메시지로 구성하여 기지국으로 보고한다. 이때 만일 기지국과 무선단말과 설정된 역방향 채널이 시분할 듀플렉싱 모드인 경우 시분할 전용 제어 채널(T_DCCH)을 통해 역방향으로 보고가 이루어진다. 이와 달리 기지국과 무선단말간 설정된 역방향 채널이 주파수 분할 듀플렉싱 모드인 경우 주파수 분할 전용 제어 채널(F_DCCH)을 통해 역방향 보고가 이루어진다. 만일 상기한 방법 이외의 다른 방법을 이용하여 무선단말의 위치 정보를 검출하는 경우에는 그에 따른 메시지를 생성하여 기지국으로 전송한다. 즉, 상기 804단계는 전술한 듀플렉싱 모드 결정 인자들을 기지국으로 보고하는 과정이다.

<78> 이와 같이 무선단말의 제어부(611)가 804단계에서 위치 보고를 수행하면 기지국의 제어부(311)는 806단계에서 상기 무선단말의 위치가 변경되어 송/수신 모드를 변경할 필요가 있는가를 검사한다. 즉, 기지국과 무선단말간 설정된 트래픽 채널의 모드를 변경할 필요가 존재하는가를 검사한다. 이러한 검사는 초기에 무선단말과 기지국간 모드를 설정하는 방법과 동일한

방법으로 이루어진다. 즉, 무선단말이 이전에 원거리 영역에 위치하여 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 역방향 송신이 이루어지고 있는 단말의 경우에 대하여 설명하면 하기와 같다. 사용자가 이동하여 무선단말의 위치가 변경되어 즉, 근거리 영역으로 이동하면 무선단말은 기지국으로부터 검출된 파일럿 신호의 세기가 세어진 것으로 검출하게 된다. 따라서 무선단말은 이전보다 큰 값의 파일럿 세기의 값을 기지국으로 보고한다. 이때 무선단말이 근거리 영역으로 이동하게 되면, 상기 보고된 파일럿 신호의 세기가 근거리 영역과 원거리 영역을 구분하기 위해 설정된 임계값보다 큰 값을 가지게 된다. 이와 같이 기지국은 미리 설정된 임계값보다 큰 값의 파일럿 신호의 세기를 수신하거나 또는 무선단말로부터 수신된 지리적 위치 정보가 인근 영역으로 검출되거나 상기한 두 가지 방법을 모두 만족하는 경우에 원거리 영역에서 근거리 영역으로 모드의 변경이 필요한 것으로 판단한다. 이와 달리 무선단말이 근거리 영역에서 원거리 영역으로 이동하는 경우는 반대의 경우가 될 수 있다.

<79> 이와 같이 기지국은 송/수신 모드의 변환이 필요하다고 검사되면, 808단계로 진행하고, 그렇지 않은 경우 814단계로 진행한다. 기지국의 제어부(311)는 모드의 전환이 필요하다고 검사되어 808단계로 진행하면 모드 전환 메시지를 생성하고, 새로운 채널을 할당하여 이를 모드 전환 메시지에 포함하여 무선단말로 전송한다. 이와 다르게 모드 전환 메시지를 송신한 이후에 무선단말과 협의를 통해 새로운 채널을 할당할 수도 있다. 이와 같은 모드 전환 메시지는 시분할 듀플렉싱 모드에서 통신을 수행하는 경우 시분할 전용 제어 채널(T_DCCH)을 통해 전송이 이루어지며, 주파수 분할 듀플렉싱 모드에서는 주파수 분할 전용 제어 채널(F_DCCH)을 통해 전송이 이루어진다.

<80> 그러면 모드 전환 메시지가 수신된 경우에 대하여 살펴본다. 무선단말의 제어부(611)는 기지국으로부터 주파수 분할 전용 제어 채널 또는 시분할 전용 제어

채널을 통해 제어 메시지가 수신되면 810단계로 진행하여 수신된 메시지가 모드 전환 메시지인가를 검사한다. 상기 810단계의 검사결과 전용 제어 채널을 통해 수신된 메시지가 모드 전환 메시지인 경우 812단계로 진행하여 모드 전환을 수행한다. 즉, 현재 역방향으로 설정된 모드가 주파수 분할 듀플렉싱 모드인 경우 시분할 듀플렉싱 모드로 전환하고, 현재 역방향으로 설정된 모드가 시분할 듀플렉싱 모드인 경우 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 전환을 수행한다.

<81> 그러나 상기 810단계의 검사결과 모드 전환 메시지가 수신되지 않은 경우 무선단말의 제어부(611)는 814단계로 진행한다. 상기 도 8에서는 800단계와 814단계의 통신상태를 별도로 구성하여 도시하였다. 그러나 800단계의 통신 상태는 모드의 변경이 없는 한 814단계의 통신상태와 동일하며, 이러한 제어 메시지를 주고받는 동안에도 채널이 설정된 상태를 유지한다. 또한 모드의 변경이 이루어지는 경우에는 800단계의 통신상태는 812단계 이전까지 유지되며, 812단계에서 모드 전환이 이루어지면 814단계에서는 새로운 채널을 통해 새로운 모드로 전환하여 통신을 수행하게 된다.

<82> 이와 같이 하나의 기지국 내에서 서로 다른 모드를 지원하는 경우에 무선단말의 위치 변경에 따라 각 모드 전환을 위한 핸드오버를 제공해야만 원활한 통신을 수행할 수 있다.

【발명의 효과】

<83> 상술한 바와 같이 무선통신 시스템에서 하이브리드 듀플렉싱 방식을 제공함으로써 높은 비대칭 비율 및 고속 트래픽 전송속도에 적합하며 작은 셀 영역에 적합한 시분할 듀플렉싱 모드를 제공할 수 있으며 동시에 고속으로 이동하는 단말기 및 넓은 셀 영역에 적합한 주파수 분할 듀플렉싱 방식을 제공할 수 있다. 근거리영역의 단말의 기준에서 보면 그 단말은 시분할 듀



플렉싱 모드로 통신을 수행하고 있으며, 원거리 영역 단말의 입장에서 보면 그 단말은 주파수 분할 듀플렉싱 모드에서 통신을 수행하고 있음을 알 수 있다. 또한 변경 가능한 비대칭 서비스를 제공할 수 있으며, 보다 효율적으로 트래픽 전송을 수행할 수 있는 이점이 있다. 또한 복합 통신 방식을 사용할 때 본 발명에서와 같이 타임슬롯의 위치를 설정함으로써 간섭을 줄일 수 있는 이점이 있다. 뿐만 아니라 시스템과 무선단말에서 송/수신 모두에 무선 송/수신부를 구비하지 않고, 모뎀에서도 부호 및 복호기를 모두 구비하지 않고도 서로 다른 두 모드를 모두 지원할 수 있으므로 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다. 본 발명을 통하여 간섭 및 영역이 넓은 셀에 부적합하지만 비대칭 서비스에 효율적인 시분할 듀플렉싱 모드를 제공할 수 있으며, 비대칭 서비스에는 상대적으로 비효율적이나 고속이동단말 및 영역이 넓은 셀에서의 서비스 제공이 용이한 주파수 분할 듀플렉싱 모드도 동시에 지원할 수 있는 장점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

무선단말들과 통신을 수행할 수 있는 기지국을 포함하며, 상기 기지국에서 상기 무선단말의 듀플렉싱 모드 결정 인자에 따라 시분할 듀플렉싱 모드와 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 서비스를 제공하기 위한 무선통신 시스템에 있어서,

호 설정 시 듀플렉싱 모드 결정 인자를 기지국으로 송신하고 기지국으로부터 설정된 역방향 시분할 또는 주파수 분할 듀플렉싱 모드를 설정하고 상기 설정된 역방향 모드에 따른 채널과 순방향 채널을 설정하여 통신을 수행하는 무선단말과,

호 설정 시 무선단말로부터 수신되는 듀플렉싱 모드 결정 인자를 수신하고 상기 수신된 모드 결정 인자를 이용하여 역방향 모드를 시분할 듀플렉싱 모드 또는 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 설정하고 상기 설정된 모드에 대한 역방향 채널 및 순방향 전송을 위한 시분할 듀플렉싱 모드를 설정하여 상기 무선단말과 통신을 수행하는 기지국을 포함함을 특징으로 하는 상기 시스템.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 무선단말은,

통신 상태에서 미리 설정된 주기마다 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자를 생성하여 상기 기지국으로 보고함을 특징으로 하는 상기 시스템.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 기지국은,

통신 상태에서 상기 무선단말로부터 듀플렉싱 모드 결정 인자가 수신될 때마다 상기 무선단말의 역방향 모드 변경 필요 여부를 검사하고, 상기 검사결과 모드 변경이 필요한 경우 설정된 모드 변경을 제어하고 새로운 채널을 상기 무선단말로 할당하여 통신을 수행함을 특징으로 하는 상기 시스템.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자는,

기지국으로부터 수신되는 파일럿 신호의 세기 또는 무선단말의 지리적 위치 정보임을 특징으로 하는 상기 시스템.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자는,

기지국으로부터 수신되는 파일럿 신호의 세기와 무선단말의 지리적 위치 정보임을 특징으로 하는 상기 시스템.

【청구항 6】

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자는,
설정된 모드에 따른 전용 제어 채널을 통해 전달됨을 특징으로 하는 상기 시스템.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 기지국은,
기지국에서 사용 가능한 주파수 자원들 중 미리 설정된 일정 영역의 주파수 자원을 역방향 전송을 위한 역방향 링크의 자원으로 할당하고, 상기 나머지 사용 가능한 주파수 자원들을 이용하여 시분할 듀플렉싱 모드로 순방향 링크 및 역방향 링크에 할당함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,
상기 시분할 듀플렉싱 모드는 상기 순방향 링크와 상기 역방향 링크가 일정한 시간의 순환 주기를 가지며, 상기 순환 주기 내에서 상기 순방향 링크와 역방향 링크 전환 시점 사이에 미리 설정된 일정 시간의 보호 시간을 포함함을 특징으로 하는 상기 시스템.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

순방향 링크의 채널 할당은 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자로부터 검출된 무선단말의 위치에 따라 기지국으로부터 가까운 무선단말부터 먼 순서를 가지며, 상기 순서에 대응하여 상기 보호 시간으로부터 인접한 영역의 타임슬롯부터 할당함을 특징으로 하는 상기 시스템.

【청구항 10】

제8항에 있어서,

시분할 듀플렉싱 모드에 따른 역방향 링크의 채널 할당은 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자로부터 검출된 무선단말의 위치에 따라 기지국으로부터 가까운 무선단말부터 먼 순서를 가지며, 상기 순서에 대응하여 상기 보호 시간으로부터 인접한 영역의 타임슬롯부터 할당함을 특징으로 하는 상기 시스템.

【청구항 11】

무선단말과 시분할 듀플렉싱 모드와 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 통신을 수행할 수 있는 무선통신 시스템의 기지국에서 호 제어 방법에 있어서,

무선단말로 호 할당 시 상기 무선단말로부터 수신된 듀플렉싱 모드 결정 인자를 검사하여 상기 무선단말의 위치가 근거리 영역에 위치한 단말인가를 검사하는 과정과,

상기 검사결과 무선단말이 근거리 영역에 위치한 단말인 경우 순방향 및 역방향 링크로 시분할 듀플렉싱 채널을 할당하고 무선단말이 원거리 영역에 위치한 단말인 경우 순방향 링크에 시분할 듀플렉싱 채널을 할당하고 역방향 링크에 주파수 분할 듀플렉싱 채널을 할당하여 통

신을 수행함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

기지국에서 사용 가능한 주파수 자원들 중 미리 설정된 일정 영역의 주파수 자원을 역방향 전송을 위한 역방향 링크의 자원으로 할당하고, 상기 나머지 사용 가능한 주파수 자원들을 이용하여 시분할 듀플렉싱 모드로 순방향 링크 및 역방향 링크에 할당함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 13】

제12항에 있어서,

상기 시분할 듀플렉싱 모드는 상기 순방향 링크와 상기 역방향 링크가 일정한 시간의 순환 주기를 가지며, 상기 순환 주기 내에서 상기 순방향 링크와 역방향 링크 전환 시점 사이에 미리 설정된 일정 시간의 보호 시간을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

순방향 링크의 채널 할당은 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자로부터 검출된 무선단말의 위치에 따라 기지국으로부터 가까운 무선단말부터 먼 순서를 가지며, 상기 순서에 대응하여 상기

보호 시간으로부터 인접한 영역의 타임슬롯부터 할당함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 15】

제11항에 있어서,

상기 무선단말과 통신 중에 무선단말로부터 듀플렉싱 모드 결정 인자가 수신될 경우 상기 무선단말의 위치를 다시 검사하여 근거리 영역과 원거리 영역을 결정하는 과정과,

상기 결정된 무선단말의 위치에 따라 모드 변경이 필요한가를 검사하여 모드 변경이 필요한 경우 모드 변경 메시지와 새로운 채널 할당을 수행하여 통신을 수행하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 16】

시분할 듀플렉싱 모드와 주파수 분할 듀플렉싱 모드를 제공하는 무선통신 시스템의 무선단말에서 호 제어 방법에 있어서,

호의 할당이 필요한 경우 듀플렉싱 모드 결정 인자를 생성하여 기지국으로 보고하는 과정과,

상기 기지국으로부터 역방향 링크의 모드를 수신하면 상기 수신된 모드로 송신 및 수신 모드를 설정하는 과정과,

상기 기지국으로 채널 할당을 요구하여 채널 할당 시 할당된 채널로 통신을 수행함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

상기 통신 중에 미리 설정된 보고 주기마다 듀플렉싱 모드 결정 인자를 이용한 정보를 생성하여 이를 기지국으로 보고하는 과정과,

상기 기지국으로부터 역방향 모드 변경 요구 및 새로운 채널 할당 시 모드의 변환을 수행하고 새로운 채널로 통신을 수행하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 18】

제17항에 있어서,

상기 보고 주기마다 기지국으로 전송하는 듀플렉싱 모드 결정 인자를 이용한 정보는 설정된 역방향 모드의 전용 제어 채널을 통해 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 19】

제16항 또는 제17항에 있어서, 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자를 이용한 정보는,

기지국으로부터 수신되는 파일럿 신호의 세기 또는 무선단말의 지리적 위치 정보임을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 20】

제16항 또는 제17항에 있어서, 상기 듀플렉싱 모드 결정 인자를 이용한 정보는,

기지국으로부터 수신되는 파일럿 신호의 세기와 무선단말의 지리적 위치 정보임을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 21】

기지국과 무선단말간의 이격 정도에 따라 시분할 듀플렉싱 모드와 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 구분하여 서비스를 제공하기 위한 기지국 장치에 있어서,

시분할 듀플렉싱 모드에 따른 부호화 및 복호화를 수행하며 주파수 분할 듀플렉싱 모드에 따른 복호화를 수행하는 부호화 처리부와,

주파수 분할 듀플렉싱 모드에 할당된 주파수 대역의 수신 신호와 시분할 듀플렉싱 주파수 모드에 할당된 주파수 대역의 신호를 구분하여 출력하는 다이플렉서와,

주파수 분할 듀플렉싱 모드 대역의 신호를 대역 하강하여 별도로 출력하며 시분할 듀플렉싱 모드 대역의 신호를 대역 상승 또는 대역 하강하는 무선부와,

상기 부호화 처리부와 상기 무선부간 시분할 듀플렉싱 신호의 송수신을 분리하여 전달하는 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부와,

상기 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부의 제어와 부호화 처리부 및 무선부의 제어를 수행하고, 무선단말로 호 할당 시 무선단말로부터 수신되는 듀플렉싱 모드 결정 인자에 따라 역방향 송신 모드를 결정하고 결정된 역방향 모드에 따른 채널 및 순방향 채널을 설정을 제어하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 22】

기지국과 무선단말간의 이격 정도에 따라 시분할 듀플렉싱 모드와 주파수 분할 듀플렉싱 모드로 구분하여 서비스를 제공하는 무선통신 시스템의 무선단말 장치에 있어서,

시분할 듀플렉싱 모드에 따른 부호화 및 복호화를 수행하며 주파수 분할 듀플렉싱 모드에 따른 부호화를 수행하는 부호화 처리부와,

주파수 분할 듀플렉싱 모드에 할당된 주파수 대역의 수신 신호와 시분할 듀플렉싱 주파수 모드에 할당된 주파수 대역의 신호를 구분하여 출력하는 다이플렉서와,

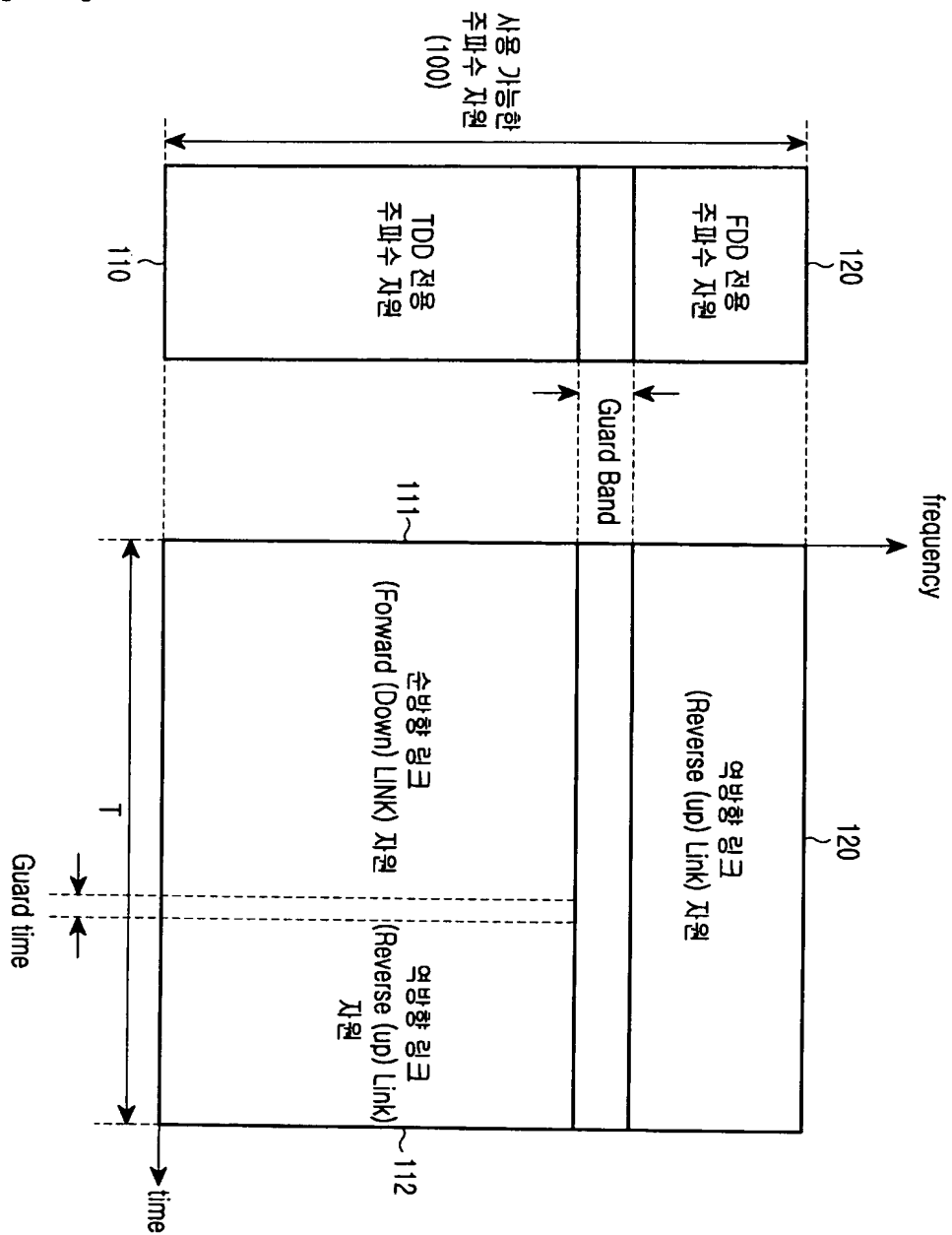
주파수 분할 듀플렉싱 모드 대역의 신호를 대역 상승하여 별도로 출력하며 시분할 듀플렉싱 모드 대역의 신호를 대역 상승 또는 대역 하강하는 무선부와,

상기 부호화 처리부와 상기 무선부간 시분할 듀플렉싱 신호의 송수신을 분리하여 전달하는 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부와,

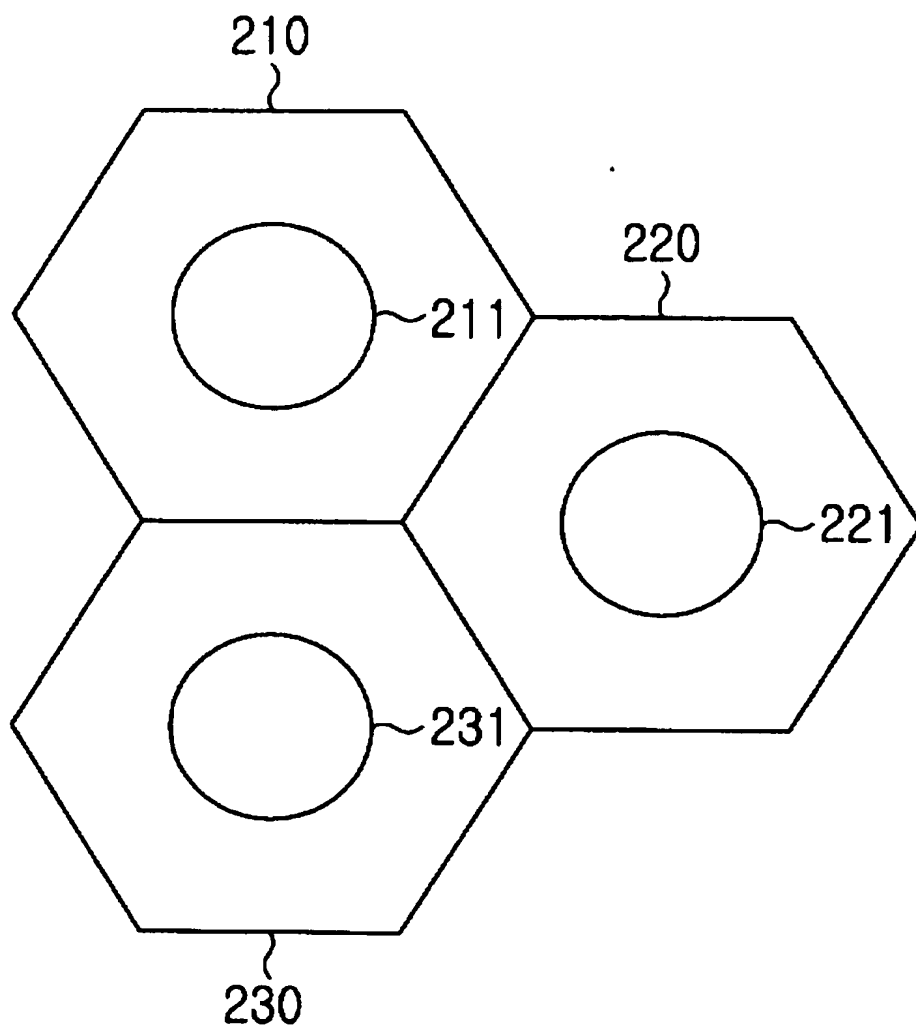
상기 시분할 듀플렉싱 송수신 분리부의 제어와 부호화 처리부 및 무선부의 제어를 수행하고, 호 할당 시 듀플렉싱 모드 결정 인자를 이용한 정보를 생성하여 기지국으로 전달하며, 기지국으로부터 설정된 모드에 따른 할당 채널을 이용하여 통신의 제어를 수행하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【도면】

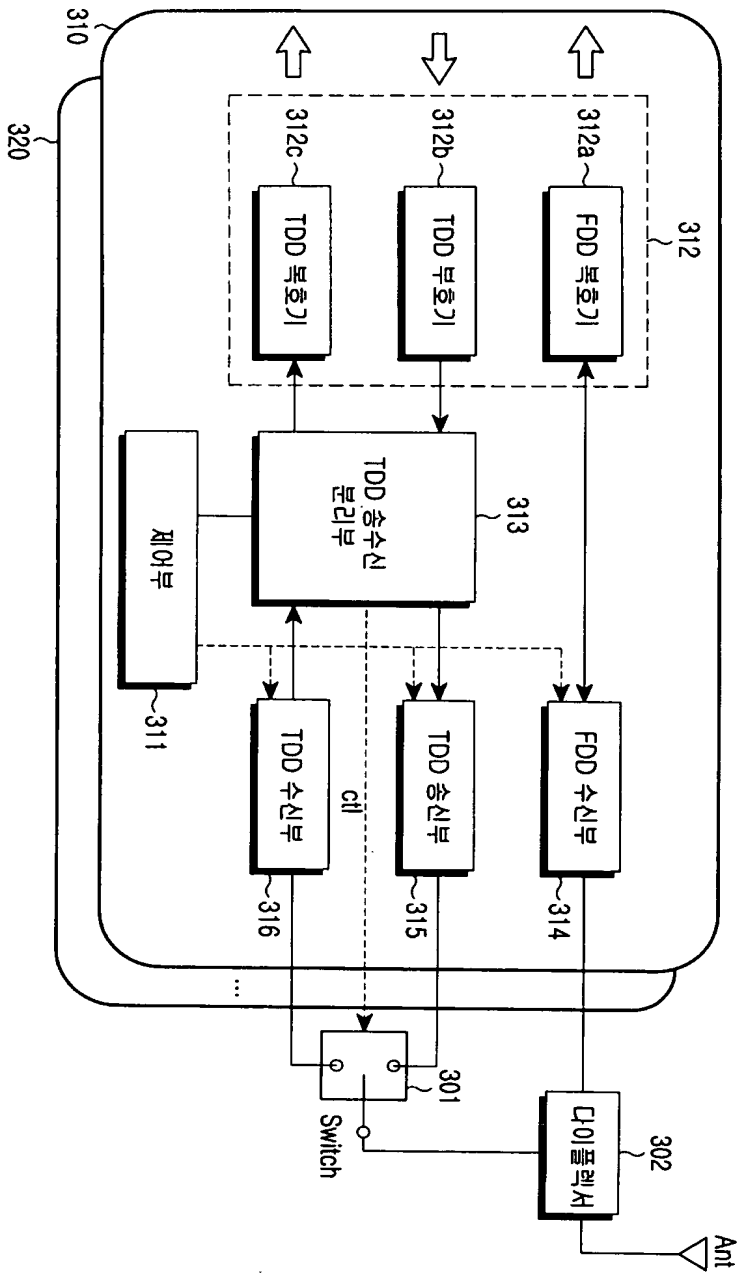
【도 1】



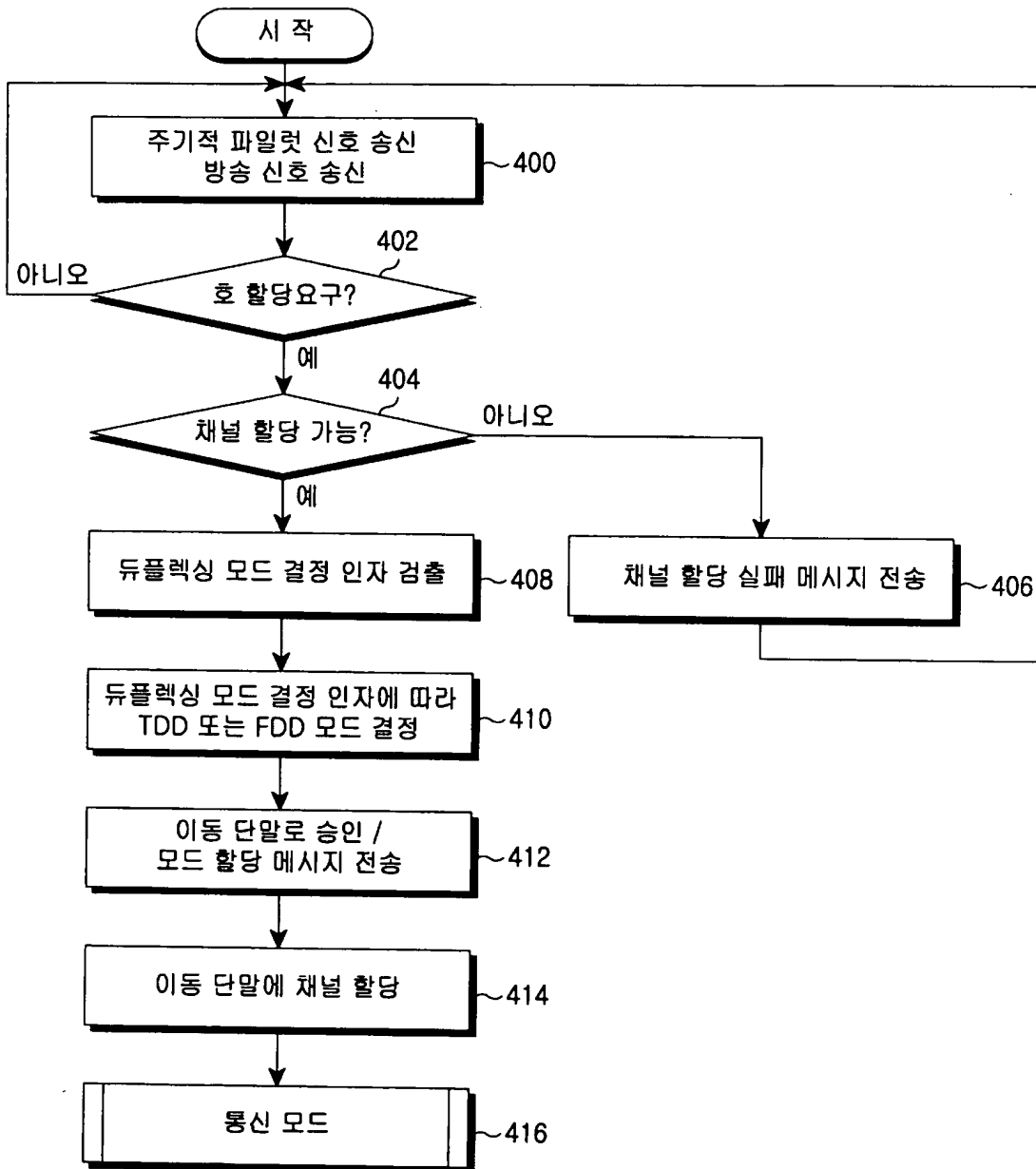
【도 2】



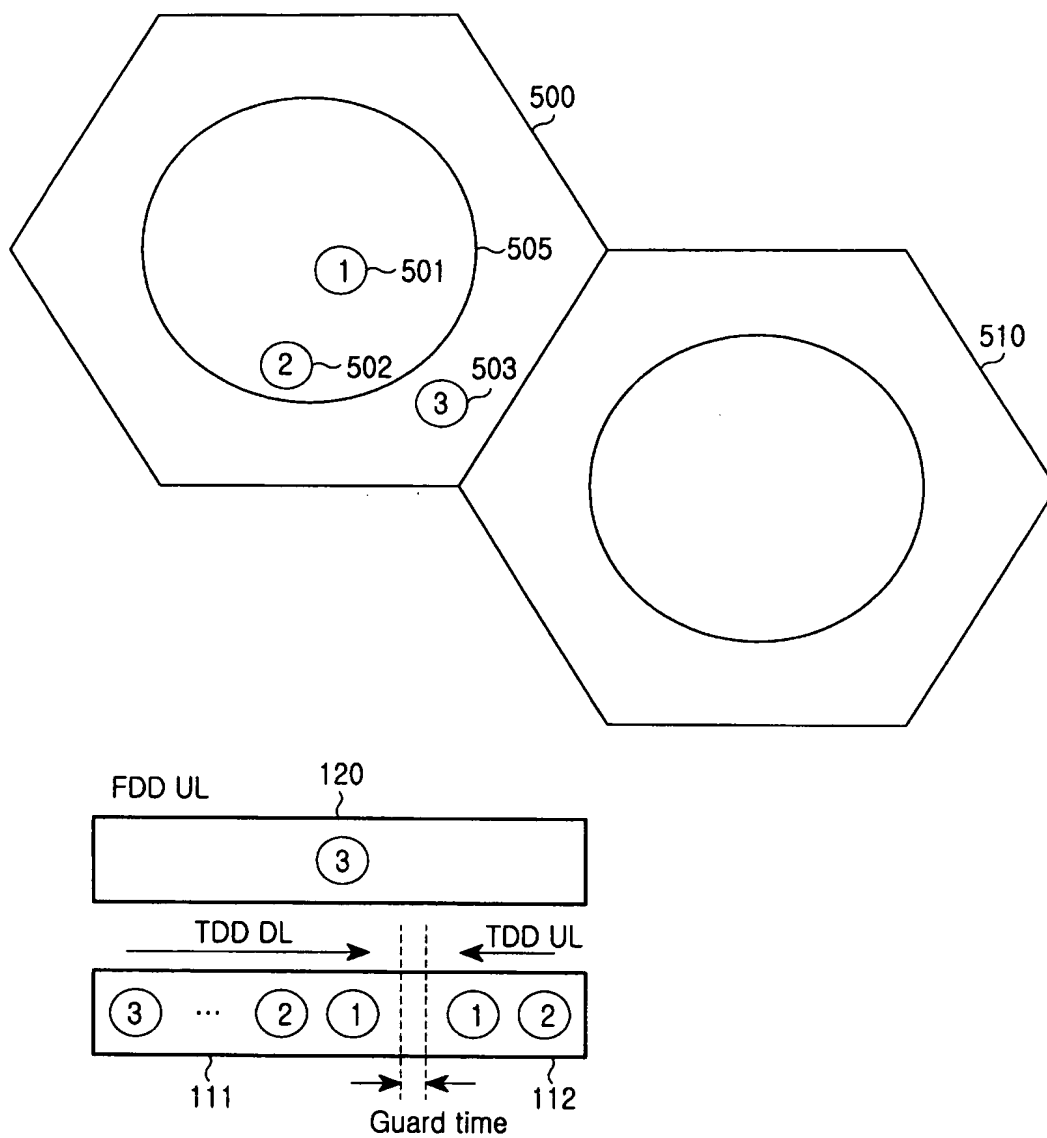
【도 3】



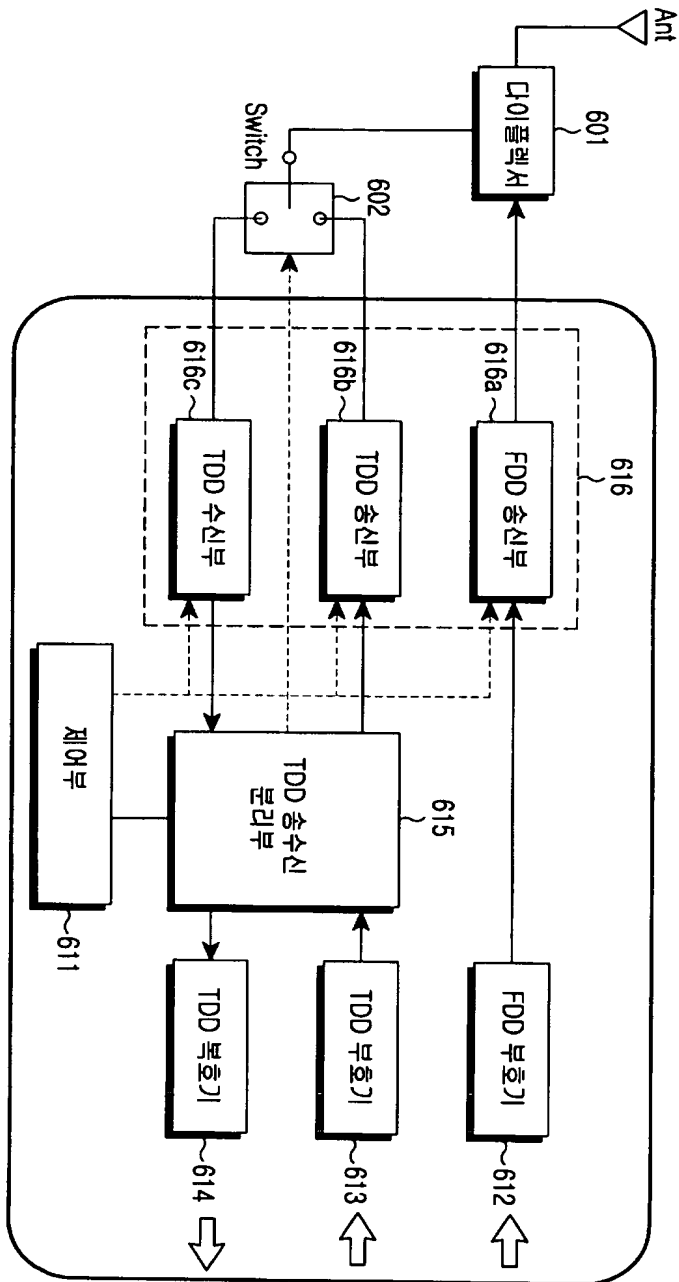
【도 4】



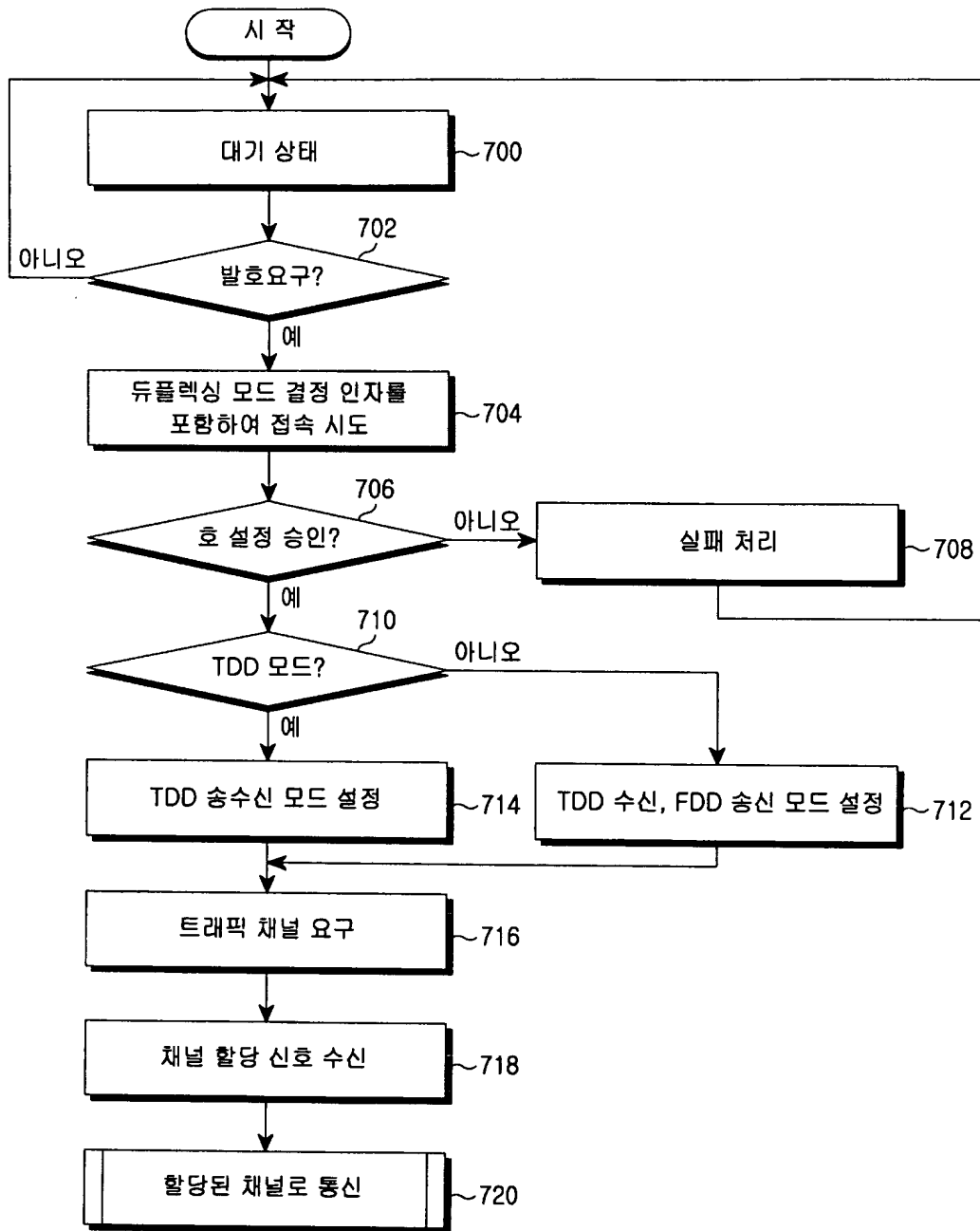
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

